

# VDI-Z

## Integrierte Produktion

Werkzeugmaschinen – Werkzeuge – C-Techniken – Automatisierung – Qualitätssicherung



**Sonderteil** **Qualitätssicherung**



Messtechnik

**Optischer Messtaster und innovative Software**

Industrie 4.0

**Ortungsbasierte Auftragsverfolgung in der manuellen Montage**



Industrie 4.0 ist weiter auf dem Vormarsch

**Bild 1.** Um die Unterteile von Bogen-  
druckmaschinen im Werk Würzburg  
hochgenau fertigzustellen, schaffte KBA  
im Jahr 2015 ein Bearbeitungszentrum  
„Dixi 270“ an.

## Vernetzte Systeme machen Produktion in Technologieräumen effizienter

Um die Flexibilität der Produktion weiter zu erhöhen, setzen immer mehr Unternehmen auf optimierte Prozesse nach Industrie 4.0-Prinzipien beziehungsweise auf den Einsatz vernetzter Systeme. Gerade vielen Mittelständlern erscheint dieses Konzept im eigenen Betrieb allerdings als nur schwer umsetzbar. Die Möglichkeiten einer „intelligenten“ Produktion – und eines sich daraus ergebenden Effizienzgewinns – werden bei einem kleinen Maschinenpark und nur wenigen Prozessen als sehr begrenzt eingeschätzt. Dabei wird jedoch übersehen, dass die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation schon bei einzelnen, ausgewählten Vorgängen deutliche Vorteile sowie Erleichterungen für die Mitarbeiter bringen kann.

**D**iese Erkenntnis gilt im Besonderen auch für die Produktion in Technologieräumen wie Rein-, Sauber- oder Messräumen. Auf der „Control“ informieren die Experten von Nerling Systemräume exemplarisch über eine Industrie-4.0-fähige Raumanlage, die kürzlich beim Druckmaschinenhersteller Koenig & Bauer AG (KBA) eingerichtet wurde, und beraten zu den Möglichkeiten der intelligenten Produktion in mittelständischen Unternehmen.

### Hohe Genauigkeitsanforderungen

„KBA hat 2015 ein ‚Dixi 270‘-Bearbeitungszentrum des Schweizer Herstellers Dixi (DMG Mori-Gruppe) angeschafft, **Bild 1**, um die Unterteile von Bogendruckmaschinen im Werk Würzburg mit einem hochfeinen Finish zu versehen“, erklärt **Ralf Nerling**, Generalbevollmächtigter der Firmengruppe Nerling und Mitglied des Arbeitskreises Industrie 4.0 der IHK (Industrie- und Handelskammer). Damit die Maschine die erforderlichen Genauigkeitswerte von

$\pm 10 \mu\text{m}$  einhalten kann, müssen im Maschinenraum spezielle Bedingungen erfüllt werden – allen voran eine Temperatur von  $22^\circ\text{C}$ , von der nur eine minimale Abweichung von  $\pm 0,2 \text{ K/h}$  gestattet ist.

### Materialfluss bei gleichbleibender Temperatur

Um dies zu gewährleisten, ließ KBA einen Präzisionsfertigungsraum mit Vortemperierung einrichten, **Bild 2**. Dieser wurde so



**Bild 2.** Um die erforderlichen Genauigkeitswerte von  $\pm 10 \mu\text{m}$  sicherzustellen, muss im Maschinenraum eine Temperatur von  $22^\circ\text{C} \pm 0,2 \text{ K/h}$  eingehalten werden. Diese klimatischen Bedingungen gewährleistet ein Präzisionsfertigungsraum mit Vortemperiererraum.

## Forschung und Praxis

gestaltet, dass er direkt an einen Messraum der Klasse 2 inklusive Vorraum anschließt, den Nerling bereits 2006 gebaut hatte. Da in sämtlichen Räumen die entsprechende Klimatechnik für die Einhaltung von konstant 22°C verbaut ist – dieser Wert ist auch für die Durchführung der Messungen notwendig – geschieht der gesamte Materialfluss bei gleichbleibender Temperatur, was zu einer erheblichen Zeiteinsparung führt.

Die Unterteile der Bogendruckmaschinen werden zunächst außerhalb des Raums vorgefertigt. Dann werden sie auf einem Leichtlaufschienensystem, das für Gewichte bis zu 8 t geeignet ist, in den Vortemperierbereich gebracht, wo sie 24 h lang bei 22°C gelagert werden. Nach dem Prinzip „First In – First Out“ werden die Teile dann dem Dixi 270 zugeführt. Anschließend werden sie wieder zurück in den Temperierungsbereich gebracht und von dort in die Vorkammer des Messraums. Das Messen ist der letzte Bearbeitungsschritt, **Bild 3**. Teile, die nicht in Ordnung sind, werden mit der entsprechenden Information zum Bearbeitungszentrum (BAZ) rückgeführt und nachgearbeitet.

### Intelligente Prozessgestaltung

Die gesamte Anlage wurde so konzipiert, dass sie Industrie-4.0-fähig ist, **Bild 4**: „Es gibt bei dieser räumlichen und maschinellen Konstellation beispielsweise Möglichkeiten der intelligenten, vernetzten Kommunikation zwischen Messmaschine und BAZ“, so *Nerling*. Wenn die Messmaschine feststellt, dass ein Teil nicht in der Toleranz



**Bild 3.** Messraum zur Qualitätskontrolle der gefertigten Präzisionsteile: Die Möglichkeiten schließen beispielsweise die „intelligente“, vernetzte Kommunikation zwischen der Zeiss-Messmaschine und dem Dixi-Bearbeitungszentrum ein.

### Nerling Systemräume

Nerling Systemräume ist auf die Konstruktion von Messräumen, Rein- und Sauberräumen spezialisiert. In den Standorten Renningen und Halle planen und fertigen rund 70 Mitarbeiter vor allem Technologieräume nach spezifischem Kundenwunsch. Das Unternehmen wurde 1970 von *Ralf Nerling* als Büro für Rationalisierungsaufgaben gegründet und zehn Jahre später in die Nerling Systemräume umfirmiert. Seit 2002 wird es in zweiter Generation von *Olaf Nerling* geführt. Zu den Kunden gehören Firmen aus der Automobilbranche, dem Maschinenbau, der Leiterplattenproduktion, Kunststofffolienhersteller sowie die Lebensmittel- und Körperpflege-mittelindustrie.

*Nerling Systemräume GmbH, Benzstr. 64, 71272 Renningen, Tel. 07159 / 1634-0, Fax -30, E-Mail: info@nerling.de, Internet: www.nerling.de, Control: Halle 5, Stand 5208*

ist, geht es zurück an das BAZ. Anstatt den gesamten Prozess der Nachbearbeitung gemäß eines festen Ablaufprogramms zu wiederholen, kann bei einem vernetzten System das Programm auf Basis der Ergebnisse der Messmaschine für jedes Teil passend gestaltet werden – das heißt, es werden nur die Arbeitsschritte ausgewählt und durchgeführt, die erforderlich sind, um die festgestellten Fehler zu beheben.

„Viele Mittelständler sehen Industrie 4.0 als nicht relevant für ihren Betrieb an, weil ihr Maschinenpark relativ klein ist. Sie denken, der Einsatz von vernetzten Systemen beziehungsweise intelligenter Maschine-zu-Maschine-Kommunikation lohnt sich nur dann, wenn beispielsweise eine Messmaschine für eine spezielle Aufgabe aus einem Pool von Bearbeitungsmaschinen – unter Berücksichtigung von Kostenblock und Auslastung – das geeignete Modell mit der optimalen Bearbeitungsform auswählen und diesem dann den Auftrag erteilen kann“, erläutert *Nerling*. Das Setup bei KBA zeigt jedoch, dass eine intelligente Produktion sehr wohl auch bei einzelnen Prozessschritten umgesetzt und so die Effizienz deutlich gesteigert werden kann. Auf der Control in Stuttgart informiert der Anbieter über die verschiedenen Möglichkeiten, Rein-, Sauber- und Messräume Industrie-4.0-fähig zu machen. *Iris Gehard*



**Bild 4.** Blick in einen der temperierten Systemräume: Die gesamte Anlage wurde so konzipiert, dass sie Industrie-4.0-fähig ist.

*Bild (4): Nerling*

*Iris Gehard ist freie Redakteurin aus München.*